

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-184041

(43)Date of publication of application : 12.08.1991

(51)Int.Cl.

G03C 5/08
G02B 27/28
G03C 1/685
G03C 1/73
G03C 5/56
G11B 7/24

(21)Application number : 02-080125

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD
IRIE MASAHIRO

(22)Date of filing : 28.03.1990

(72)Inventor : TSUJIOKA TSUYOSHI
TATSUZONO FUMIO
MATSUURA KOTARO
IRIE MASAHIRO

(30)Priority

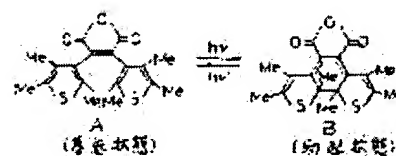
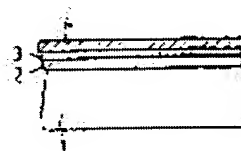
Priority number : 01246693 Priority date : 22.09.1989 Priority country : JP

(54) OPTICAL RECORDING MEDIUM AND REPRODUCING METHOD THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To attain the reproduction utilizing an optical rotatory power with a disk of a reflection type by providing a recording layer contg. a material which is changed in the optical rotatory power by photoirradiation or heating, etc., a reflecting layer and a double refractive layer which introduces double refractions into a beam.

CONSTITUTION: A quartz glass substrate is used as a substrate 1 and a photochromic material is applied by a spin coating method on the substrate 1 to form the recording layer 2 of 1 μ m thickness. A $\lambda/4$ plate consisting of an artificial rock crystal is brought into tight contact with the surface of the recording layer 2 to form the double refractive layer 3; further, the reflecting layer 4 of 1,000 \AA thickness is formed on this double refractive layer 3 by vacuum vapor deposition of aluminum. The photochromic material which has the molecular structure shown in Fig. A in the base state and has the molecular structure shown in Fig. B in the excited state is used as the recording layer 2. (Me is a methyl group.) Such medium is irradiated with a polarizing beam and the change in the polarization state of the reflected beam from the medium is detected to read the information held on the medium. Thus, the recording and reproducing of the information by utilizing the optical rotatory power are possible even when the medium is of a reflection type.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

⑫ 公開特許公報(A) 平3-184041

⑤ Int. Cl. ³	識別記号	庁内整理番号	⑬ 公開 平成3年(1991)8月12日
G 03 C 5/08	3 5 1	8910-2H	
G 02 B 27/28		8106-2H	
G 03 C 1/685	Z	8910-2H	
1/73	5 0 3	8910-2H	
5/56	5 1 1	8910-2H	
G 11 B 7/24	B	8120-5D	

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全9頁)

⑭ 発明の名称 光記録媒体及びその再生方法

⑯ 特 願 平2-80125

⑰ 出 願 平2(1990)3月28日

優先権主張 ⑱ 平1(1989)9月22日 ⑲ 日本(JP) ⑳ 特願 平1-246693

㉑ 発 明 者 辻 岡 強 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内
 ㉒ 発 明 者 立 園 史 生 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内
 ㉓ 発 明 者 松 浦 宏 太 郎 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内
 ㉔ 発 明 者 入 江 正 浩 福岡県春日市春日公園1-29-4-404
 ㉕ 出 願 人 三 洋 電 機 株 式 有 限 公 司 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地
 ㉖ 出 願 人 入 江 正 浩 福岡県春日市春日公園1-29-4-404
 ㉗ 代 理 人 弁 理 士 西 野 卓 嗣 外 2 名

明 細 書

1. 発明の名称 光記録媒体及びその再生方法

2. 特許請求の範囲

(1) 光照射又は加熱等により旋光性が変化する材料を含む記録層と、反射層と、ビームに複屈折を導入する複屈折層とを備えてなる光記録媒体。

(2) 光照射又は加熱等により旋光性が変化する材料を含む記録層と、反射層と、ビームに複屈折を導入する複屈折層とを備えた光記録媒体に偏光ビームを照射し、前記記録媒体から反射される該偏光ビームの偏光状態の変化を検出して前記記録層に記録された情報を読取ることを特徴とする光記録媒体の再生方法。

(3) 光照射又は加熱等により旋光性が変化する材料を含む記録層と、反射層と、ビームに複屈折を導入する複屈折層とを備えた光記録媒体を再生する再生方法であって、再生光として直線偏光ビームを用い、この直線偏光ビームの偏光面が前記複屈折層の進層軸方向若しくは遅層軸方向に一

致する様に、前記ビームを前記光記録媒体に入射せしめたことを特徴とする光記録媒体の再生方法。

(4) 複屈折層の厚みを、再生光の波長域に対して位相遅れが $\frac{\pi}{2}$ となる厚さとしたことを特徴とする請求項2又は3に記載の光記録媒体の再生方法。

3. 発明の詳細な説明

(イ) 産業上の利用分野

本発明は、高密度記録を可能とする光記録媒体及びその再生方法に関するものである。

(ロ) 従来の技術

最近、記録層としてフォトンモードの有機フォトクロミック材料を用いる研究が進められている。斯かるフォトクロミック材料は、所定波長の光が照射されると、光化学反応によって分子の構造が変化し、更に又、他の波長の光が照射されると、この変化した分子の構造が元の構造に戻るといった性質を有している。又、この様に分子の構造が変化すると、それに応じて所定の波長の

・ビームに対する光吸収特性が大きく変わるといった様な性質も有している。

従って、この様な性質を有するフォトクロミック材料を媒体の記録層に用いた場合、前記した先の波長を有するビームを記録用として用いることにより情報の記録を達成でき、又、後の波長を有するビームを再生用として用いることにより情報の再生を達成できる。

然し乍ら、この様な再生方法を用いた場合、記録層の既記録部分が再生ビームを吸収し、この既記録部分が未記録状態の分子構造に変化してしまうといった不都合が生じる。

これに対し、斯かる不都合を解消する方法の一つとして、フォトクロミック材料の旋光性を利用した再生方法が特開昭 63-259850 号公報 (G11B7/24) に開示されている。旋光性とは、所定の材料に直線偏光ビームを入射させたときに、このビームの偏光面が材料を透過するに従って徐々に回転するといった現象である。上記フォトクロミック材料では、前述した記録・未記

て時計方向或いは反時計方向の何れか一方の方向に回転される。上記従来技術の構成の場合、再生ビームの変更面が、入射時に、反射面に達するまでに基板(101)側から見て時計方向にだけ回転したとしても、反射層(103)によって反射されて記録層(102)を透過する間に、入射時と反射時のビームの進行方向が反対であるため、偏光面が基板側から見て反時計方向にだけ回転し、結局、媒体から反射された再生ビームの偏光面は、入射時の偏光面に戻ってしまう(第10図①②③④参照)。又、同様に媒体に円偏光或いはだ円偏光ビームを入射させた場合にも、その反射ビームに、記録層の状態に応じた偏光状態の変化は生じず、このため、記録層の旋光性を利用した再生は不可能である。従って、上記構成の場合、記録層に旋光作用が存在したとしても、媒体からの反射ビームには、偏光状態の変化は生じず、このため、旋光性を利用した情報の読取りは不可能であった。

そこで、本発明は、この様な反射型のディスク

録状態に応じて旋光性の有無が存在するため、読取装置が斯かる偏光面の回転を検出する手段を具備していれば、情報の読取りが可能となる。又、この方法では、偏光面の回転が吸収波長領域外でも存在するので、再生ビームとして、記録層によって全く吸収されない様な波長のビームを選ぶことができ、以って、前述した様な再生ビームによる情報の消去を防ぐことができる。

第9図に、前記特開昭 63-259850 号公報に開示されている媒体の構成を示す。図において、(101)は透明な基板、(102)は記録層、(103)は反射層である。ここで、情報の記録は、記録層に特定波長のビームを照射して、この照射部分の分子構造を変化させることによってなされる。

(ハ) 発明が解決しようとする課題

然し乍ら、媒体がこの様に反射型として構成されている場合、上記従来例の構成では旋光性を利用した再生は理論上不可能である。直線偏光ビームを、旋光性を有する材料に入射せしめると、ビームの変更面は、ビームの進行方向に対し

において、旋光性を利用した再生が可能となる様な光記録媒体及びその再生方法を提供せんとするものである。

(ニ) 課題を解決するための手段

上記課題に鑑み本発明の光記録媒体は、斯かる記録層と反射層の他に複屈折層を配する構成とした。

又、斯かる媒体に偏光ビームを照射し、このビームの媒体からの反射ビームの偏光状態の変化を検出して媒体に保持された情報を読取る様にした。

更にこの再生方法の好ましい方法として、再生用ビームを直線偏光ビームとし、このビームの偏光面が媒体の複屈折層の中性軸(進相軸又は遅相軸)方向に一致する様に前記ビームを媒体に入射させる様にした。

(ホ) 作用

媒体に旋光性が存在するとき、その旋光性による作用は、旋光角を θ としたとき、ジョーンズマトリックス表示では次の様に表わされる。

$$R(\delta) = \begin{pmatrix} \cos \delta & -\sin \delta \\ \sin \delta & \cos \delta \end{pmatrix} \quad \dots (1)$$

又、媒体に、例えば $\frac{\lambda}{4}$ 板等の位相遅延作用が存在するとき、位相の遅延量を r とすると、この作用は、次の様にマトリックス表示される。

$$P(r) = \begin{pmatrix} e^{i\frac{r}{2}} & 0 \\ 0 & e^{-i\frac{r}{2}} \end{pmatrix} \quad \dots (2)$$

本発明の媒体は、斯かる2つの作用と反射の組合せを有している。ビームの偏光状態は、一般式として次の様にマトリックス表示される。

$$E_s = \begin{pmatrix} E_x \\ E_y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \end{pmatrix} \quad \dots (3)$$

斯かるビームが本発明の媒体に入射されると、先づ、記録層によって旋光作用を受けると共に複屈折層によって位相遅延作用を受け、然る後反射層によって反射される。媒体に(3)式に示されたビームが入射された場合、反射層によって反射される直前のビームの偏光状態は(1)式、(2)式から次の様になる。

$$E_1 = P(r) \cdot R(\delta) \cdot E_s$$

(7)式から、媒体によって反射されるビームの偏光状態が、入射時に比べて、記録層の旋光性及び複屈折層の位相遅延作用に応じて変化し得ることが分る。

又、記録層に旋光作用が生じない場合は、 $\delta = 0$ だから、 $\delta = 0$ を(7)式に代入して、

$$\begin{aligned} E_1 &= \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} e^{i\frac{r}{2}} & 0 \\ 0 & e^{-i\frac{r}{2}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} e^{i\frac{r}{2}} & 0 \\ 0 & e^{-i\frac{r}{2}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \end{pmatrix} \\ &= D(r) \cdot E_s \quad \dots (8) \end{aligned}$$

となり、複屈折層の影響のみを受ける。ここで、(7)式と(8)式とを比較すると、

$$D(\delta, r) \neq D(r)$$

であるから、記録層の旋光性の有無によって、反射ビームの偏光状態 E_1 が相違し、以ってこの偏光状態の相違を検出することによって媒体上の情報を読取ることができる。斯かる偏光状態の相違は例えば、反射ビームの E_s 成分をビームスプリッタにより取出し、この成分の大小によって検出することができる。

$$= \begin{pmatrix} e^{i\frac{r}{2}} & 0 \\ 0 & e^{-i\frac{r}{2}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos \delta & -\sin \delta \\ \sin \delta & \cos \delta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \end{pmatrix} \quad \dots (4)$$

次に、反射されたビームは再び複屈折層中を通り抜け、記録層に至る。ここで記録層に入射されるビームは、記録層によって再び旋光作用を受けるが、この際の旋光方向は、ビームの進行方向が上記とは相反するため、基板側から見ると反対となる。即ち、この際の旋光角は、基板側から見ると $-\delta$ となる。斯かる $-\delta$ の旋光作用は次式の様にマトリックス表示される。

$$R(-\delta) = \begin{pmatrix} \cos \delta & \sin \delta \\ -\sin \delta & \cos \delta \end{pmatrix} \quad \dots (6)$$

従って記録層を通過した際の反射ビームの偏光状態は次式にて表わすことができる。

$$E_2 = R(-\delta) \cdot P(r) \cdot P(r) \cdot P(\delta) \cdot E_s$$

$$\begin{aligned} &= \begin{pmatrix} \cos \delta & \sin \delta \\ -\sin \delta & \cos \delta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} e^{i\frac{r}{2}} & 0 \\ 0 & e^{-i\frac{r}{2}} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} e^{i\frac{r}{2}} & 0 \\ 0 & e^{-i\frac{r}{2}} \end{pmatrix} \\ &\quad \begin{pmatrix} \cos \delta & -\sin \delta \\ \sin \delta & \cos \delta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \end{pmatrix} \\ &= D(\delta, r) \cdot E_s \quad \dots (7) \end{aligned}$$

尚、従来例の様に、媒体に複屈折層が配されていない場合には、 $r = 0$ であるから(7)式において $r = 0$ とすると、

$$\begin{aligned} E_1 &= \begin{pmatrix} \cos^2 \delta + \sin^2 \delta & 0 \\ 0 & \sin^2 \delta + \cos^2 \delta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \end{pmatrix} \\ &= \begin{pmatrix} \alpha \\ \beta \end{pmatrix} \end{aligned}$$

となり、 $E_1 = E_s$ となって、入射ビームと反射ビームの間に偏光状態の変化は生じない。

次に、直線偏光ビームを複屈折層の中性軸（進相軸又は遅相軸）に一致する様に媒体に照射し、更に、複屈折層の厚みを、前記位相遅延が $\frac{\pi}{2}$ になる様に設定した場合について述べる。この場合の条件は次式にて表わされる。

$$E_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \dots (9)$$

$$r = \frac{\pi}{2} \quad \dots (10)$$

(9)式及び(10)式を(7)式に代入すると次式が得られる。

$$E_1 = i \cdot \begin{pmatrix} \cos 2\delta & \sin 2\delta \\ -\sin 2\delta & \cos 2\delta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$= i \cdot \begin{pmatrix} \cos 2\delta & \sin 2\delta \\ -\sin 2\delta & \cos 2\delta \end{pmatrix} E_1 \quad \dots (11)$$

(11)式は、偏光面が入射時に比べ 2δ だけ回転したことを示す。又、この場合に、記録層に旋光性が生じていないと、 $\delta = 0$ であるから、反射ビームの偏光状態は

$$E_1 = i \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} E_1$$

$$= i E_1 \quad \dots (12)$$

と表わされる。斯かる(12)式において、 i はビーム全体の位相が $\frac{\pi}{2}$ だけずれたことを示し、このため、 E_1 の偏光状態は入射時の偏光状態である E_1 と実質的に相違しない。

斯かる状態を記録層と複屈折層とが独立した第8図に示す媒体を用いて更に説明する。偏光面が複屈折層に一致する様に媒体に直線偏光ビームを入射させると(同図①)、記録層を透過する間にこのビームの偏光面が δ だけ時計方向に回転される(同図②)、このビームが複屈折層に入射される

と、ビームの E_x 、 E_y 成分間に $\frac{\pi}{2}$ の位相遅れが生じ、ビームが円偏光に変わる(同図③)。次に、反射層によってビームが反射されると(同図④)、複屈折層を通る間に、ビームに再度 $\frac{\pi}{2}$ の位相遅れが生じ、結局ビームに π の位相遅れが生じるため、複屈折層を出る直前には、ビームの偏光面が、複屈折層の進層軸に対して反時計方向に δ だけ回転した直線偏光ビームに変換される(同図⑤)。このビームが更に記録層に入射されると、ビーム進行方向が入射時と逆であるため、ビームの偏光面が入射時とは逆の反時計方向に δ だけ回転し(同図⑥)、結局、媒体から射出されるビームの偏光面は、入射時に比べて 2δ だけ反時計方向に回転する。

尚、記録層に旋光性がない場合、同図⑦の偏光面の回転は生じず、入射ビームは、複屈折層に、その偏光面が複屈折層の中性軸に一致する様に入射されるため、複屈折層による偏光状態の変化も生じない。従って、ビームは、入射時と同様の偏

光状態にて媒体から反射される。

(へ) 実施例

以下、本発明の実施例につき図面を用いて説明する。

先づ、本実施例に係る媒体について説明する。第1図は、該媒体の主たる構成を示す図である。図において、(1)は基板、(2)は記録層、(3)は複屈折層、(4)は反射層である。本実施例では、基板(1)として石英ガラス基板を用い、この基板(1)上にフォトクロミック材料をスピンコート法により塗布して $1\mu\text{m}$ 厚の記録層(2)を形成し、次に、この記録層(2)上に、人工水晶から成る $\frac{1}{4}$ 板を密着させて複屈折層(3)を形成し、更にこの複屈折層(3)上にアルミニウムを真空蒸着して 1000\AA 厚の反射層(4)を形成した。

記録層(2)としては、基底状態にて第2図Aに示す分子構造を有し、励起状態にて第2図Bに示す分子構造を有するフォトクロミック材料を用いた。尚同図においてMeはメチル基である。

斯かるフォトクロミック材料の吸光度特性を第

3図に示す。尚、図中Aは基底状態の吸光度特性を示し、Bは励起状態の吸光度特性を示す。材料が基底状態にあるときは、その吸収ピークが 400nm 又は 325nm 付近の波長にあるため、この付近のビームを照射すると、材料の分子構造が励起状態へと変化する。同様に、材料が励起状態にあるときに、 550nm 付近の波長を有するビームを照射すると、材料の分子構造が励起状態から基底状態へと変化する。斯かる材料は、基底状態にある時には旋光性を有さず、励起状態にある時に旋光性を有する。

尚、斯かる材料の前記基板(1)に対する塗布は、この材料をMEK(メチルエチルケトン)に溶解し、更にバインダーとしてPVB(ポリビニルブチラール)を添加し、この溶液を前記基板(1)上に塗布することによって行った。

以上の様に構成した媒体に、白熱電球からの放射ビームにフィルターをかけ、波長 500nm 以上のビームのみを選択して照射し、記録層(2)中に存在するフォトクロミック材料の分子構造を全

て基底状態にし、然る後この媒体に、上記フォトクロミック材料ではほとんど吸収されないところの(第3図参照)波長780nmの半導体レーザからのビームを照射し、このレーザビームの偏光面の回転を測定した。ただしこの場合、レーザビームの偏光面が複屈折層($\frac{1}{4}$ 板)(3)の進相軸又は遅相軸に一致する様にレーザビームを媒体に照射し、記録層(2)に旋光性が生じない場合に、複屈折層(3)のみによる偏光面の回転が生じない様にした。測定結果として、斯かる実験では、偏光面の回転は検出できなかった。

次に斯かる媒体にHe-Cdレーザを用いて325nmの波長のビームを照射し、記録層(2)の分子構造を励起状態にし、上記と同様の実験を行った。斯かる実験では、媒体からの反射ビームに偏光面の回転が検出された。

更に同様の実験を、複屈折層を配さない従来の構成の媒体(第9図参照)について行ったところ(各層の組成、寸法、形成方法は上記と同じ)、偏光面の回転は検出できなかった。

射ビームはビームスプリッタ(8)を全透過し、以って、光センサ(10)はビームを全く受光せず、光センサ(10)からの出力信号は生じない。ところが、媒体(9)によって反射ビームに偏光面の回転が生ぜしめられると、この反射ビームの偏光面がビームスプリッタ(8)の透過偏光面に対して傾くため、ビームの偏光面の前記透過偏光面に対する直角成分の大きさに相当するビームが、ビームスプリッタ(8)によって側方に反射され、以って、この側方に反射されたビーム強度に応じたレベルの信号が光センサ(10)から出力される。

尚、この際、前述した如く、半導体レーザ(5)からのビームの偏光面が複屈折層(3)の進相軸又は遅相軸に一致する様に半導体レーザと媒体の関係及びこれに応じた他の光学系の配置を設定する必要がある。斯様に構成すると、記録層(2)に旋光性が生じる場合においてのみ、複屈折層(3)に入射するビームの偏光面が複屈折層(3)の進相軸又は遅相軸に対して傾斜する様になり、このため、記録層(2)に旋光性があるときにのみ、前述

以上から、記録層(2)と反射層(4)の間に複屈折層(3)を配することにより、記録層(2)が励起状態にある場合においてのみ、反射ビームに偏光面の回転を生じせしめることができることが確認できた。

第4図は、斯かる偏光面の回転を検出するための光学系の一例を示す図である。図において、(5)は波長780nmのビームを出射する半導体レーザ、(6)はコリメータレンズ、(7)は半導体レーザ(5)からのビーム中、ランダム偏光した自然発光成分を除去する偏光子、(8)は偏光子(7)から発せられる直線偏光ビームを全透過するべく、その透過偏光面が前記ビームの偏光面に一致する様に配された偏光ビームスプリッタ、(9)は媒体、(10)は光センサである。

斯かる光学系を用いた場合、媒体(9)からの反射ビームに偏光面の回転が生じていなければ、この反射ビームがビームスプリッタ(8)に入射する際に、この反射ビームの偏光面がビームスプリッタ(8)の透過偏光面に一致しているため、この反

した複屈折層(3)によるビームの偏光面の変更作用が生じる。

尚、斯かる光学系では、半導体レーザ(5)に対する戻り光を排斥するため、半導体レーザ(5)の出射ビーム軸が媒体に対してわずかに傾いて入射する様に半導体レーザ(5)を配しているが、戻り光ノイズに強いマルチモードレーザを使用すれば、傾ける必要はない。

次に、記録層(2)の材料としてフォトクロミック材料の一種であるスピロピラン系の1',3',3'-トリメチル-6-ニトロスピロ[2H-1-ベンゾピラン-2,2'-インドリン](NBPS)を使用して上記と同様の実験を行った。斯かるフォトクロミック材料は、第5図に示す様に、紫外光照射によって、旋光性を有するスピロピラン型から旋光性を有さないメロシアン型へと変化し、可視光を照射することによりこれとは逆にメロシアン型からスピロピラン型へと変化する。

斯かるフォトクロミック材料を記録層として第1図及び第9図に示す媒体を構成し、実験を行っ

たところ、上記と同様、第1図に示す構造の媒体に関して、記録層(2)が旋光性を有するスピロピラン型とした場合にのみ、反射ビームの旋光が確認された。

更に、記録層としてフォトクロミック材料の一種であるアゾベンカルボン配コレステロールエステルの化合物を用いて上記と同様の実験を行った。具体的には、このフォトクロミック材料10mgとn-ノナン酸コレステロールエステル100mg及び塩化コレステリル22mgをクロロフォルム0.2mlに溶解し、この溶液をスピコート法にて塗布し、クロロフォルムを蒸発させて記録層を形成した。該記録層は、第6図に示される様に、紫外光($350\text{nm} < \lambda < 400\text{nm}$)照射により、アゾベンゼン基がトランス型からシス型へと変化し、又、可視光($\lambda > 450\text{nm}$)照射によりシス型からトランス型へと変化する。当該記録層は、シス型にて大きな旋光性を有しており、トランス型では旋光性を有さない。

斯かる実験においても、第1図に示す構造の媒

構造をとる事により反射光による旋光性変化の検出ができる。

以上、本発明の種々の実施例について説明したが、本発明は、斯かる実施例に限定されるものではない。例えば、上記実施例では、記録層に用い得る材料を3種類示したが、光の照射又は熱の付与によって材料の旋光性が変化する様な他の材料も用い得る。

又、上記実施例では、複屈折層として人工水晶から成る $\frac{\lambda}{4}$ 板を用いたが、他に TiO_2 、 CaCO_3 、 NaNO_2 等の材料も用いることができ、更に TiO_2 を用いた場合、同様に $\frac{\lambda}{4}$ 板を形成しようとする、その厚みが $0.7\mu\text{m}$ となり、上記人工水晶のものに比べ、約30分の1とすることができる。

更に、本実施例では、複屈折層を $\frac{\lambda}{4}$ 板とし、即ち複屈折層の厚みを、半導体レーザービームの波長域に対して位相遅れが $\frac{\pi}{2}$ となる厚みに設定したが、複屈折層の厚みを斯様に設定しなくても偏光

体に対して紫外光を照射し、記録層をシス型に変化させた後に媒体に直線偏光ビームを照射した時にのみ、媒体からの反射ビームに偏光面の回転が検出された。

ところで、光照射により旋光性が変化するフォトクロミック材料では初めに分子が旋光性を有さない状態にしておき、次にランダム偏光した光を照射して分子を旋光性を有する状態としても、記録層全体としては旋光性を示さない場合がある。これは再生光の線偏光面を右回転させる右旋光性をもつ分子と、同様に左回転させる左旋光性をもつ分子が記録層中に同量形成されるため、この様な場合には例えば第2図においてまず波長325nmの紫外光を照射して分子をB状態とし、次に光学異性体分離カラム等により互いに逆向きの旋光性を有する2種の分子を分離してからその分離されたどちらか一方の分子を使用して記録層を形成すれば良い。この時には550nm付近の波長の光を照射する事により記録層は旋光性を有する状態から無い状態へと変化するので本発明の媒体

面の回転を検出できる。

又、上記実施例では、半導体レーザービームの偏光面が複屈折層の進相軸又は遅相軸に一致させる様に半導体レーザーを配したが、この様に半導体レーザーを配さずとも偏光面の回転を検出することは可能である。

上記実施例は、偏光面の回転の検出を最も簡単に達成できる具体例にすぎない。例えば、媒体の複屈折層の厚みを $\frac{\lambda}{4}$ 板相当に設定せず、且つ半導体レーザービームの偏光面を複屈折層の進相軸に一致させない場合には、一例として、媒体からの反射ビームの偏向状態は、記録層が旋光性を有するか否かに応じて、第7図に(a)(b)示す様に、だ円偏光の状態が相違する。従ってこの場合、第7図のY軸方向の偏光成分の強度を検出し得る光学系を構成してやれば、記録層の状態を検出することができる。

ところで、以上説明した媒体は、何れも記録層と反射層の間に複屈折層を配する構成であるが、記録層に旋光作用のみならず複屈折作用をも有せ

しめる様にしても良い。この場合、上記実施例に比べ複屈折層を省略できるため、媒体の構成を簡素化することができる。

斯かる媒体の記録層は例えば旋光性を有する材料を延伸することにより得られる。一般に材料を一方方向に延伸すると、この延伸方向に進相軸若しくは遅相軸が平行となる様に材料に複屈折作用が生じることが知られている。従って、旋光性を有する材料を薄膜に形成し、然る後この媒体を一方方向に延伸すれば、この材料に旋光作用と複屈折作用の両方を有せしめることができる。

この様に記録層が旋光作用と複屈折作用の両方を兼ね備えた媒体を実際に製造して記録再生の実験を行った。記録層材料としては、第5図に示すフォトクロミック材料を用い、この材料を、PET(ポリエチレンテレフタレート)を添加したトリクロルフェーノール液に溶解させ、これをスピコート法によりガラス基板上に厚さ5~10 μ mにて塗布して記録膜を形成する。次にこの記録膜をガラス基板から分離し、更にこれを一方方向に

延伸して複屈折を誘起した後、石英基板上に張りつける。

更にこの記録膜の上に、厚さ1000Åのアルミニウム反射層を真空蒸着法により形成する。第11図は斯かる媒体の構造を示す側断面図で、(11)は基板、(12)は記録層、(13)は反射層である。

この様に形成した媒体に、第4図に示す装置を用いて情報の記録再生の実験を行った。

先ず、媒体に500nm以上の波長を有するビームを照射して記録層中のフォトクロミック材料を全てスピロピラン型にする。ここで、媒体に照射するビームは、白熱電球からの放射ビームにフィルターをかけて取り出したものを用いる。斯かる媒体に第4図に示す装置を用いてビームを照射すると共にセンサ(10)の出力を測定する。

次に、この媒体にHe-CDレーザからの紫外レーザビームを照射して記録層中のフォトクロミック材料を全てメロシアン型とする。そしてこの媒体に対して第4図に示す装置を用いて同様にセンサ(10)の出力を測定する。ただし、この測

定の際の記録層の中性軸の方向(媒体の延伸方向)を先の測定時の場合に一致させておく。

斯かる実験において、それぞれのセンサ出力に相違が認められ、以って、先の実施例と同様、記録層の記録・再生に係る状態の相違に応じた旋光性の変化を、媒体からの反射ビームによって検出できることが確認できた。

(ト) 発明の効果

以上、本発明に依れば、媒体が反射型であっても、旋光性を利用した情報の記録再生が可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は実施例に係る媒体の構成を示す図、第2図及び第3図は記録層に適用した旋光性材料の組成及び吸光特性を示す図、第4図は同記録媒体から情報を読出す光学系を示す図、第5図は、他の旋光性材料の組成を示す図、第6図は、更に他の旋光性材料の組成を示す図、第7図は、媒体に円偏光ビームを照射した場合の反射ビームの偏光状態を示す図、第8図は本発明に係る偏光面の回

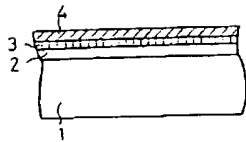
転作用を示す図、第9図は従来例の媒体の構成を示す図、第10図は従来例に係る偏光面の回転作用を示す図、第11図は本発明の他の実施例を示す図である。

(1)(11)…基板、(2)(12)…記録層、(3)…複屈折層、(4)(13)…反射層。

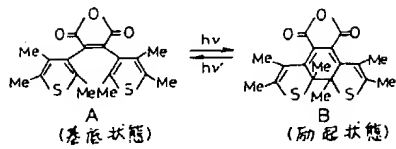
出願人 三洋電機株式会社 外1名

代理人 弁理士 西野卓嗣(外2名)

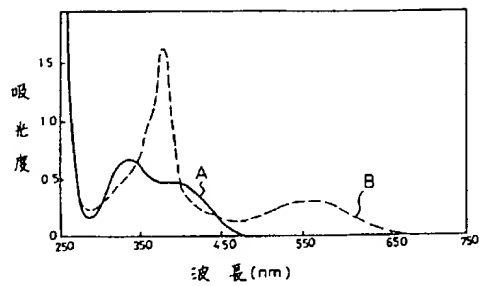
第1図



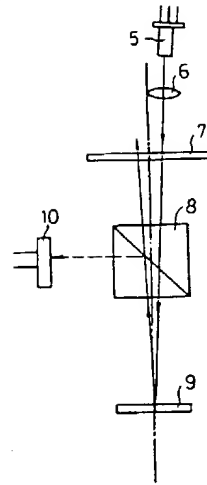
第2図



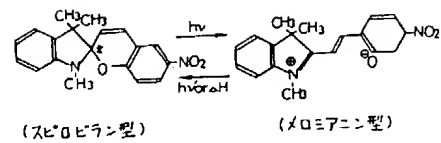
第3図



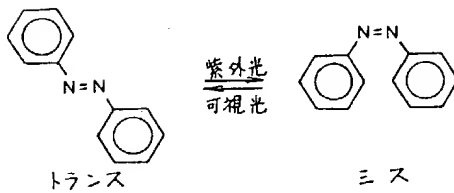
第4図



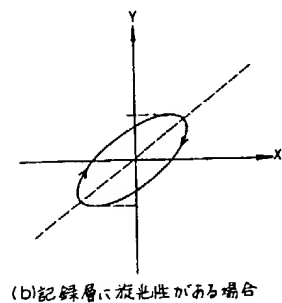
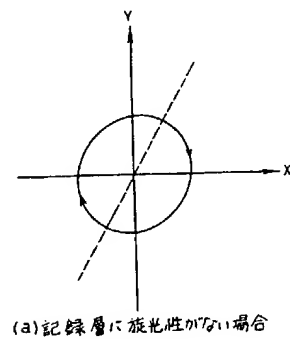
第5図



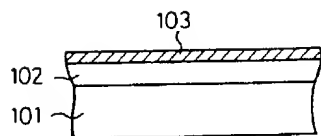
第6図



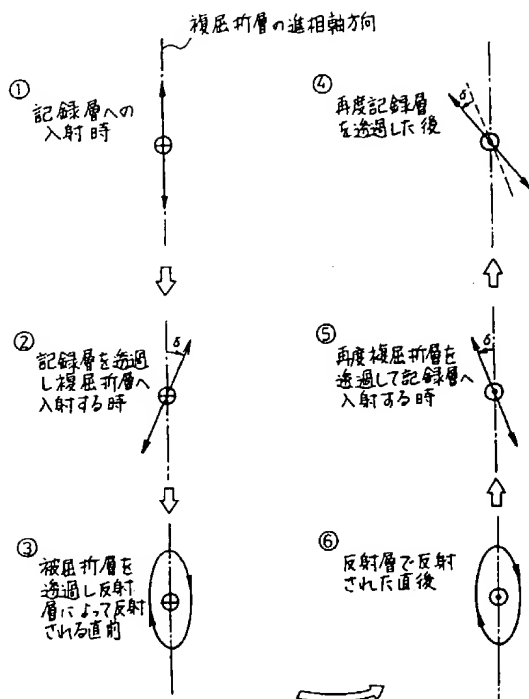
第7図



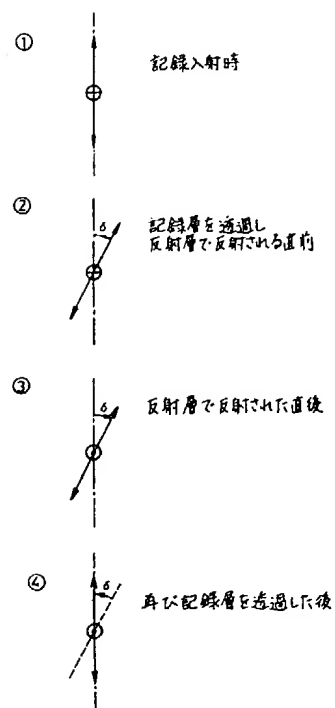
第9図



第8図



第10図



第11図

